

51

Int. Cl.: A 63 c, 5/12

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 77 b, 5/12

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2 237 164

Aktenzeichen: P 22 37 164.8

Anmeldetag: 28. Juli 1972

Offenlegungstag: 7. Februar 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

64

Bezeichnung: Ski mit Sandwichkern

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Franz Völkl oHG, 8440 Straubing

Vertreter gem. §16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Englmeier, Siegfried, 8441 Ittling

BEST AVAILABLE COPY

DT 2237 164

DR. BERG DIPL.-ING. STAPF  
PATENTANWÄLTE  
8 MÜNCHEN 86. POSTFACH 86 02 45

2237164

Dr. Berg Dipl.-Ing. Stapp, 8 München 86, P.O. Box 860245

Ihr Zeichen  
Your ref.

Unser Zeichen  
Our ref.

22 612

8 MÜNCHEN 80  
MAUERKIRCHERSTR. 45

2. Juli 1972

Anwaltsakte 22 612

Franz Völkl oHG, Straubing/Ndb.

---

"Ski mit Sandwichkern"

---

Die Erfindung betrifft einen Ski mit Sandwichkern, der eine obere und eine untere feste Platte besitzt, zwischen denen sich eine Wabenstruktur erstreckt, die mit den festen Platten stoffschlüssig verbunden ist.

Die obere und die untere feste Platte können beispielsweise aus dünnen Metallblechen, vorzugsweise Aluminiumblechen oder VI/sn

- 2 -

309886/0250

(0811) 98 82 72  
98 79 43  
98 33 10

Telegramme: BERGSTAPFPATENT München  
TELEX: 05 24 560 BERG d

Banken: Bayerische Vereinsbank München 453 100  
Bayer. Hypothekenbank München 399 2623  
Postcheck: München 653 43

2237164

aus mit gehärtetem Kunststoff getränkten Faservliesen bestehen. Vorzugsweise sind diese Platten jedoch Kunststoffplatten, in welche eine Vielzahl von in Skilängsrichtung verlaufenden endlosen Verstärkungsfasern, wie beispielsweise Glas- oder Kohlefasern eingebettet sind, sodaß diese Platten eine sehr hohe Zug- und Druckfestigkeit in Skilängsrichtung haben. Der Kunststoff ist vorzugsweise ein durch Wärmeeinwirkung ausgehärtetes Duroplast, wie z. B. ein Epoxyharz. Die Dicke der Platten liegt in der Regel in der Größenordnung von 1,0-4, 0 mm.

Die Wabenstruktur kann aus dünner Metallfolie bestehen, oder auch aus einem entsprechend präparierten Papier. Sie erstreckt sich selbstverständlich so zwischen der oberen und der unteren Platte, daß die "Durchlässe" der Wabenstruktur etwa senkrecht zur oberen und unteren Platte verlaufen. Die Durchlässe der Wabenstruktur können rechteckig oder dreieckig sein. Vorzugsweise sind sie in üblicher Weise sechseckig.

Die Stoffschlüssige Verbindung ist vorzugsweise eine Klebverbindung. Der Kleber ist vorzugsweise ein aushärtbarer duroplastischer Kunststoff wie Epoxyharz.

Bei derartigen Skiern besteht ein wesentliches Problem darin, wie man die Wabenstruktur einwandfrei mit den festen Platten verbinden kann. Werden die festen Platten einfach mit dem Kleber eingestrichen, so besteht die Gefahr, daß der Großteil des Klebers beim Durchlaufen der flüssigen Phase während des

309886/0250

- 3 -

Aushärtens irgendwohin läuft, wo man ihn nicht haben will und daß nur minimale Klebermengen zwischen den freien Kanten der Wabenstruktur und den an diesen Kanten anliegen sollen- den Oberflächen der festen Platten verbleiben. Die Bindung ist daher schlecht. Hier wird jedoch gerade eine optimale Bindung verlangt, wenn ein Sandwichkern mit Wabenstruktur gute Festigkeitseigenschaften erhalten soll.

Die Erfindung beseitigt die hier vorliegende Schwierigkeit. Sie schafft einen Ski der eingangs umrissenen Art, bei welchem eine optimale Verbindung zwischen Wabenstruktur und festen Platten erreichbar ist. Dies wird gemäß Erfindung dadurch erreicht, daß sich an den einander zugekehrten Oberflächen der festen Platten eine offenporige Schaumstoffschicht aus flexiblem Material befindet, deren Poren mit einem die festen Platten mit der Wabenstruktur verbindenden, ausgehärteten Kleber gefüllt sind, und daß die freien Kanten der Wabenstruktur in die Schaumstoffschicht, diese zusammen-drückend und/oder zertrennend, eingebettet sind.

Durch die gemäß der Erfindung vorgesehene Schaumstoffschicht wird gewährleistet, daß der Kleber vor dem Aushärten nicht davonlaufen kann, da er ja in den Poren der Schaumstoffschicht gehalten ist. Die Poren sollten natürlich so klein sein, daß sie den Kleber in unausgehärtetem Zustand genügend

festhalten. Die Porengröße hängt daher von der Zähigkeit des Klebers ab. Wird ein kalthärtender Kleber verwendet, dessen Zähigkeit während des Aushärtens immer nur zunimmt, so können die Poren größer sein als wenn ein wärmehärtbarer Kleber verwendet wird, der vor dem Verfestigen eine Phase der Düninflüssigkeit durchläuft.

Die freien Kanten der Wabenstruktur sollten dabei so tief in die Schaumstoffschicht eingebettet sein, daß sich zwischen ihnen und den festen Platten zusammengedrücktes Schaumstoffmaterial und nur noch wenig Kleber befinden. Optimal wird die Bindung, wenn die Schaumstoffschicht, die in der Regel eine Dicke in der Größenordnung von 1 mm aufweist, durch die freien Kanten der Wabenstruktur wenigstens zum Teil zertrennt ist.

Im Rahmen der oben angegebenen Bedingungen sollte der Schaumstoff möglichst großporig sein, damit nach dem Aushärten des Klebers dieser eine die festen Platten verstärkende Deckschicht auf letzteren bildet, in welche die freien Kanten der Wabenstruktur eingebettet sind. Auf diese Weise wird optimale Festigkeit und Bindung zwischen Wabenstruktur und festen Platten erreicht.

Der Kleber ist vorzugsweise ein duroplastischer Kunststoff, wie z.B. Epoxyharz, welcher nach dem Aushärten wegen seiner hohen Endfestigkeit zugleich tragendes Bauelement des Skis ist.

Für den Schaumstoff kommen verschiedene Werkstoffe in Frage. Geeignet sind Thermoplaste oder Duroplaste. Wesentlich ist, daß der den Schaumstoff bildende Kunststoff (ein anderes Material wird in der Praxis für den Schaumstoff kaum in Frage kommen) Festigkeitswerte und Eigenschaften hat, die denen des ausgehärteten Klebers möglichst nicht nachstehen. So kann der Schaumstoff vorteilhaft ein Polyurethanschaumstoff sein, wie er unter der Bezeichnung Moltopren( eingetragenes Warenzeichen ) im Handel ist.

Weiter ist es von Vorteil, wenn der Schaumstoff aus einem Kunststoff besteht, der mit dem aushärtenden duroplastischen Kleber eine möglichst innige Verbindung eingeht. Besonders günstig ist es, wenn der duroplastische Kleber den Kunststoff des Schaumstoffes anzulösen vermag. Das ist allerdings nur dann von Vorteil, wenn die Verarbeitung der vorbereiteten Schaumstoffschicht so rasch erfolgt, daß selbst beim Durchlaufen der Flüssigkeitsphase des Klebers während des Aushärtens desselben der Schaumstoff noch nicht soweit angelöst ist, daß er den Kleber nicht mehr festzuhalten vermag.

Bei Verarbeitung eines kalthärtbaren ständig zäher Klebers kann das Lösungsvermögen von Kleber und Schaumstoff ineinander wesentlich größer sein.

Neben der Großporigkeit des Schaumstoffs ist eine möglichst hohe Festigkeit des diesen bildenden Kunststoffes erwünscht.

Selbstverständlich sollten nicht nur die festen Platten, sondern auch die Wabenstruktur durch den verwendeten Kleber sehr gut benetzbar sein.

Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Herstellen eines Skis gemäß der Erfindung. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß zwei entsprechend dem Skiumriss geformte feste Platten aus Aluminium oder vorzugsweise aus einem durch in Skilängsrichtung verlaufende hochfeste Fasern wie Rovings aus endlosen Glasfasern verstärkten Duroplast auf den später einander zugekehrte Seiten mit der dünnen offenporigen Schaumstoffschicht belegt werden, welche mit dem vorzugsweise durch Wärme aushärtbaren Kunststoffkleber wie z. B. Epoxyharz getränkt sind, daß dann die Wabenstruktur zwischen die festen Platten gelegt wird, die gegen die Wabenstruktur gedrückt werden, sodaß sich die freien Ränder der Wabenstruktur in die Schaumstoffschicht eindrücken, und daß dann der Kleber ausgehärtet wird, wobei das Aufbringen der übrigen, den Ski vervollständigenden Schichten und Elemente entweder vor dem Aushärten des Klebers erfolgt, inwelchem

309886/0250

Fall das Aushärten des die übrigen Schichten und Elemente mit dem Wabenkern verbindenden Klebers mit dem Aushärten des Klebers in der Schaumstoffschicht erfolgt, oder aber nach dem Aushärten des Klebers in der Schaumstoffschicht. In letzterem Fall ist die Herstellung des Skis einfacher, bedarf jedoch mehrerer Arbeitsgänge. Der Vorteil der erst-erwähnten Alternative liegt darin, daß praktisch der ganze Ski bis auf geringe Finish-Arbeiten nach dem Zusammenfügen in einem Arbeitsgang ausgehärtet wird.

Vorteilhaft wird nach dem Zusammenfügen der festen Platten mit der Wabenstruktur das so geschaffene Gebilde mit einem Faserschlauch überzogen, der eine hohe Längsdehnung bei entsprechender Umfangsverringering zuläßt und mit einem aushärtbaren Duroplast getränkt sein kann; dabei wird dieser Faserschlauch durch Langziehen in straffe Anlage am Wabenkern gebracht, bevor der Kleber des letzteren ausgehärtet wird.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß die Ausdrücke aushärtbarer Kleber und duroplastischer Kunststoff im Rahmen der vorliegenden Erfindung weitgehend dasselbe bedeuten, da duroplastische Kunststoffe im Skibau nicht nur zur Herstellung tragender Bauteile, sondern auch zum Verkleben derselben miteinander und mit anderen Elementen, wie z.B. den Stahlkanten eingesetzt werden.



Vorzugsweise wird als Faserschlauch ein Schlauchgewebe aus hochfesten Fäden, vorzugsweise aus unversponnenen endlosen Glasfasern verwendet, dessen Fäden sich unter wenigstens angenähert gleichem Winkel zur Schlauchlängsrichtung kreuzen. Bestehen die Fäden aus Glasfasern, so sollte jeder Faden aus einer Vielzahl sehr dünner, nebeneinander liegender und nicht miteinander verdrehter Glasfasern bestehen. Ferner sollte das Gewebe so locker sein, daß die einzelnen Fäden nicht das Profil eines runden Glasfaserbündels haben, sondern das Profil einer Schicht mehr oder weniger nebeneinanderliegender Glasfasern. Das erhöht die Festigkeit des nach dem Aushärten des das Schlauchgewebe tränkenden Kunststoffes erzeugten Glasfaser-Kunststoffverbundkörpers wesentlich.

Es versteht sich, daß die Erfindung nicht nur für die Herstellung von Skiern, sondern auch für die Fertigung anderer Leichtbauteile in Sandwichweise geeignet ist. So lassen sich insbesondere auch Flugzeugteile gemäß der Erfindung herstellen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Beispiels anhand der Zeichnung.

Fig. 1 zeigt schematisch in perspektivischer Darstellung einen Schnitt durch einen Ski gemäß der Erfindung.

Fig 2 zeigt in wesentlich vergrößerter Darstellung den gleichen Schnitt wie Figur 1, jedoch nur durch den Sandwichwabenkern des Skis.

Der Aufbau des Skis gemäß Erfindung wird nachfolgend am einfachsten anhand der Fertigung dieses Skis erläutert.

Zunächst wird ein Wabenkern 1 beispielsweise aus dünner Metallfolie in üblicher, an sich bekannter Weise hergestellt, der in der Breite beispielsweise 10 Skikernen entspricht und dessen Dicke von hinten nach vorne zunächst zu- und dann wieder abnimmt, sodaß sein Dickenverlauf dem eines Skis entspricht. Nun wird der Kern in zehn gleich breite Streifen geschnitten, die danach auf das Profil eines Skis (in der Sicht von oben nach unten) gebracht werden. Nun werden zwei Streifen entsprechender Form aus Aluminium oder einem Duroplast, vorzugsweise aus Epoxyharz, die mit in Skilängsrichtung verlaufenden, unversponnenen Glasfaserrovings in üblicher Weise armiert sind, auf den später einander zugekehrten Seiten mit einer dünnen Schicht von 1 - 2 mm Dicke aus "Moltopren" (eingetragenes Warenzeichen) beklebt, welche mit etwa honigzähem, noch unvernetztem wärmeaushärtbarem Epoxyharz bzw. Kleber getränkt ist. Die Moltopren-Schicht ist offenporig. Nun wird auf die untere hochfeste Platte 2 aus glasfaserarmiertem ausgehärtetem Epoxyharz die Wabenstruktur 1 unter entsprechender Ausrichtung aufgesetzt und auf letz-

tere die obere feste Platte 2 aufgelegt. Die festen Platten 2 werden nun leicht aneinandergedrückt, sodaß sich die freien Ränder der Wabenstruktur 1 in die Schaumstoffschicht eindrücken, wie dies in Figur 2 gezeigt ist. Hier ist darauf hinzuweisen, daß in Figur 2 bereits der fertige Zustand dargestellt ist. Auf der Unterseite ist der Schaumstoff mit einem Kleber getränkt dargestellt, welcher das Material der Wabenstruktur sehr gut benetzt, sodaß sich jeweils an den Kanten zwischen Kleber-getränkter Schaumstoffschicht, wie dies bei 4 angedeutet ist, ein Meniskus bildet, der einen sehr guten Kraftübergang gewährleistet.

In Figur 2 oben ist dagegen eine Verbindung gezeigt, wie sie entsteht, wenn der Kleber das Material der Wabenstruktur nicht so gut benetzt. In diesem Fall ist die Dicke der mit ausgehärtetem Kleber gefüllten Schaumstoffschicht 3 ganz nah an den Rändern der Wabenstruktur geringer als im Abstand von diesen.

Ein Aufbau, wie er unten dargestellt ist, ist vorzuziehen.

Der so vorgefertigte Sandwichwabenkern wird nun mit einem mit beispielsweise Epoxyharz-getränkten Schlauchgewebe aus unversponnenen endlosen Glasfasern überzogen, dessen Glasfaserfäden sich unter angenähert gleichem Winkel zur

Schlauchlängsrichtung kreuzen. Der Schlauch wird nach dem Überziehen, das bei relativ kurzem Schlauch und großem Schlauchdurchmesser erfolgt, langgezogen, sodaß er sich straff an den Wabenkern anlegt. Der später durch das Aushärten des das Schlauchgewebe tränkenden Epoxyharzes sich bildende, den Wabenkern umgebende Glasfaser-verstärkte Epoxyharz-Kasten, ist in Figur 1 mit 5 bezeichnet.

Auf den Schlauch wird nun von unten eine vorgefertigte Sohlenplatte bestehend aus einer Laufsohle 7 und mit dieser verklebten Stahlkanten 8 aufgelegt. Die spätere Verklebung dieser Laufsohle 7/8 mit dem Kasten 2 erfolgt durch das Aushärten des das Schlauchgewebe tränkenden Epoxyharzes. Dann werden an beiden Seiten Seitenstreifen 9, beispielsweise aus ABS, gegen das Epoxyharz-getränkte Schlauchgewebe gelegt. Die ABS-Streifen 9 sind so breit bemessen, daß ihre in Figur 1 obere Kante die obere Fläche 10 der oberen festen Platte 2 so viel überragt, daß noch genügend Zwischenraum für die später dort entstehende glasfaserverstärkte Epoxyharzschicht ist, die von dem entsprechenden Teil des Epoxyharz-getränkten Schlauchgewebes gebildet wird. Nun wird von oben eine Deckplatte 11 auf das Ganze aufgelegt.

Die letztgenannten Montageschritte erfolgen vorteilhaft, indem zunächst in eine für die Skifertigung übliche Pressform die Sohleneinheit 7/8 eingelegt wird. Dann wird der

mit dem harzgetränkten Schlauchgewebe umgebene Wabenkern an beiden Seiten mit den Seitenstreifen 9 versehen und ebenfalls in die Form eingesetzt. Danach erfolgt das Auflegen der Oberseitenabdeckung 11. Nun wird die Form geschlossen und unter Druck gesetzt, sodaß alle noch vorhandenen feinen Zwischenräume durch das fließfähige Epoxyharz ausgefüllt werden. Die Form wird dann aufgeheizt. Dadurch wird der Kleber bzw. das Epoxyharz verfestigt, bzw. vernetzt, sodaß nun die feste Skieinheit der Form entnommen werden kann.

In der dargelegten Weise läßt sich höchst einfach ein Ski mit optimaler Festigkeit herstellen. Insbesondere ist bei dem Ski gemäß der Erfindung eine optimale Verbindung zwischen den festen Platten 2 des Kernes und der Wabenstruktur desselben gegeben. Die festen Platten 2 des Kernes werden hierbei durch den ausgehärteten Kunststoff in der Schaumstoffschicht 3 wesentlich verstärkt.

A n s p r ü c h e :

1. Ski mit Sandwichkern, der eine obere und eine untere feste Platte besitzt, zwischen denen sich eine Wabenstruktur erstreckt, die mit den festen Platten stoffschlüssig verbunden ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß sich an den einander zugekehrten Oberflächen der festen Platten eine offenporige Schaumstoffschicht aus flexiblem Material befindet, deren Poren mit einem die festen Platten mit der Wabenstruktur verbindenden ausgehärteten Kleber gefüllt sind, und daß die freien Kanten der Wabenstruktur in die Schaumstoffschicht diese zusammendrückend und/oder zertrennend eingebettet sind.
2. Ski nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die freien Kanten der Wabenstruktur die Schaumstoffschicht soweit zusammendrücken, daß der Kleber aus dem Bereich zwischen den freien Kanten der Wabenstruktur und den festen Platten weitestgehend verdrängt ist.
3. Ski nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Kleber ein Duroplast ist.

2237164

4. Ski nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß der Schaumstoff ein Thermoplast  
oder Duroplast ist.
5. Ski nach Anspruch 3 oder 4, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t, daß der Schaumstoff zum Teil im Duroplast  
gelöst ist.
6. Verfahren zum Herstellen eines Skis nach einem der An-  
sprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t, daß zwei entsprechend dem Skiumriss geformte feste  
Platten aus Duraluminium oder vorzugsweise aus einem  
durch in Skilängsrichtung verlaufende hochfeste Fasern  
verstärkten Duroplast auf den später einander zugekehr-  
ten Seiten mit der dünnenoffenporigen Schaumstoffschicht  
belegt werden, welche mit dem vorzugsweise durch Wärme  
aushärtbaren Kunststoffkleber wie z. B. Epoxyharz ge-  
tränkt ist, daß dann die Wabenstruktur zwischen die fe-  
sten Platten gelegt wird, die gegen die Wabenstruktur  
gedrückt werden, und daß dann der Kleber ausgehärtet  
wird, wobei das Aufbringen der übrigen, den Ski vervoll-  
ständigenden Schichten und Elemente entweder vor dem  
Aushärten des Klebers erfolgt, in welchem Fall das Aus-  
härten des die übrigen Schichten und Elemente mit dem  
Wabenkern verbindenden Klebers mit

309886/0250

dem Aushärten des Klebers in der Schaumstoffschicht erfolgt, oder aber nach dem Aushärten des Klebers in der Schaumstoffschicht.

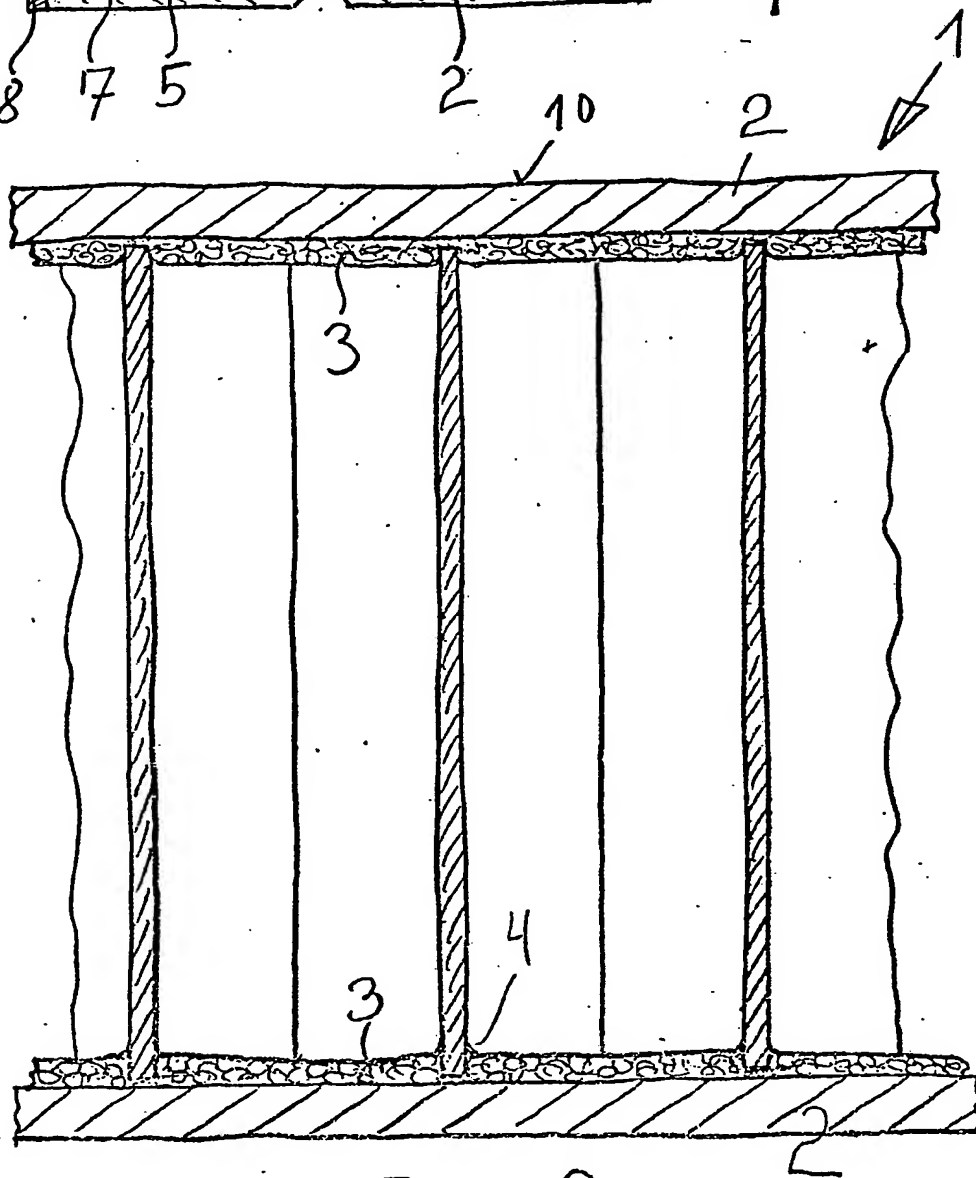
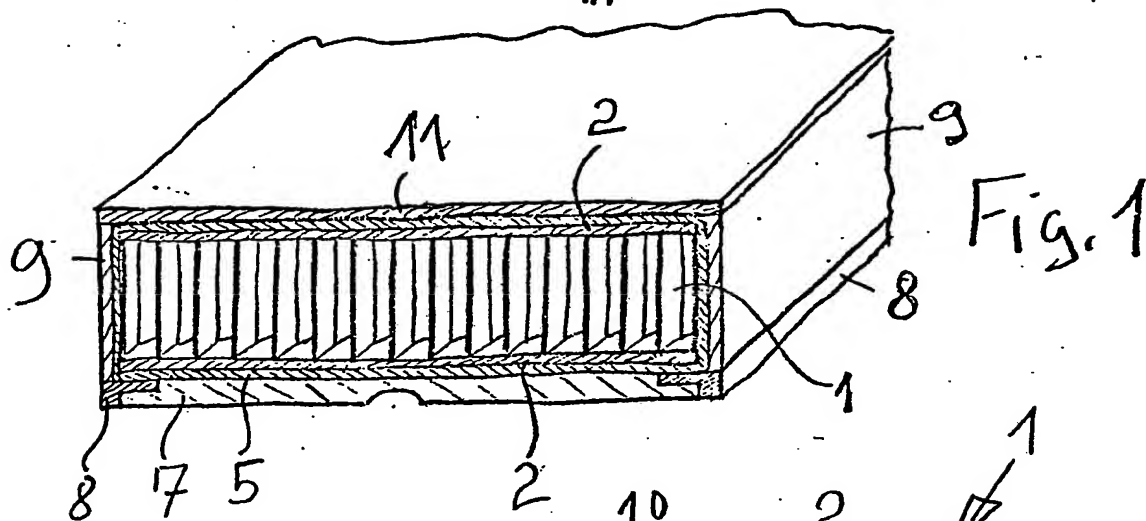
7. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß nach dem Zusammenfügen der festen Platten mit der Wabenstruktur das so geschaffene Gebilde mit einem Faserschlauch überzogen wird, der eine hohe Längsdehnung bei entsprechender Umfangsverringung zuläßt und mit einem aushärtbaren Duroplast getränkt sein kann, und daß dieser Faserschlauch durch Langziehen in straffe Anlage am Wabenkern gebracht wird, bevor der Kleber des letzteren ausgehärtet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß als Faserschlauch ein Schlauchgewebe aus hochfesten Fäden, vorzugsweise aus unversponnenen endlosen Glasfasern oder Kohlefasern verwendet wird, dessen fäden sich unter wenigstens angenähert gleichem Winkel zur Schlauchlängsrichtung kreuzen.

309886/0250

BAD ORIGINAL



<sup>16</sup>  
Leerseite



309886/0250

77b 5-12 AT:28.07.72 OT:08.02.74

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**